(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2017 106 983 A1** 2018.10.04

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 106 983.6**
(22) Anmeldetag: **31.03.2017**
(43) Offenlegungstag: **04.10.2018**

(51) Int Cl.: ***B23K 31/02*** (2006.01)
B23K 37/04 (2006.01)
B23K 11/10 (2006.01)

(71) Anmelder:
Benteler Automobiltechnik GmbH, 33102 Paderborn, DE

(74) Vertreter:
Bockermann Ksoll Griepenstroh Osterhoff, 44791 Bochum, DE

(72) Erfinder:
Base, Miroslav, Chrastava, CZ; Jasansky, Ondrej, Liberec, CZ

(56) Ermittelter Stand der Technik:

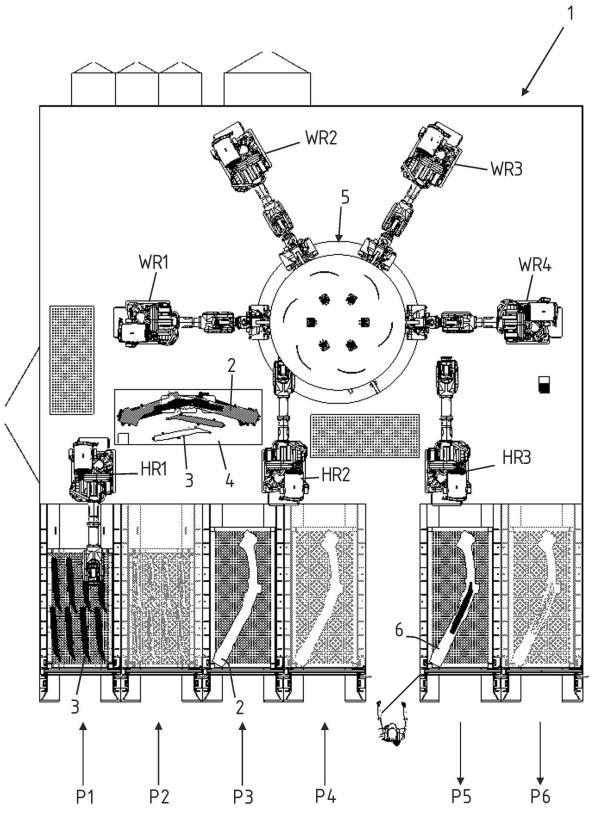
DE	**195 05 622**	**A1**
DE	**203 04 022**	**U1**
WO	**00/ 29 168**	**A1**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Verschweißen von Blechzuschnitten**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Verschweißen von Blechzuschnitten zu Patchwork Blanks mit folgenden Schritten:
- Bereitstellen der zu verschweißenden Blechzuschnitte (2, 3) zur Handhabung mittels Handhabungsrobotern (HR1, HR2);
- Die Handhabungsroboter (HR1, HR2) platzieren einen ersten Blechzuschnitt (2) und wenigstens einen weiteren Blechzuschnitt (3) in einer ausgerichteten Position auf dem ersten Blechzuschnitt (2);
- Der wenigstens eine weitere Blechzuschnitt (3) wird mit dem ersten Blechzuschnitt (2) durch Punktschweißen mittels eines ersten Schweißroboters (WR1) vorfixiert;
- Die vorfixierten Blechbauteile (2, 3) werden mittels eines Handhabungsroboters (HR2) an ein Schweißkarussell (5) übergeben und dort in im wesentlichen vertikaler Position an einem Halter (11) fixiert;
- Das Schweißkarussell (5) führt die vorfixierten Blechbauteile (2, 3) an mehreren Schweißrobotern (WR1, WR2, WR3, WR4) vorbei, um weitere Punktschweißungen auszuführen;
- Abschließend erreicht das fertige Patchwork Blank (6) eine Übergabeposition des Schweißkarussells (5), wo es von einem Handhabungsroboter (HR3) entnommen wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verschweißen von Blechzuschnitten zu Patchwork Blanks gemäß den Merkmalen in Patentanspruch 1.

[0002] Eine Tailored Blank ist eine Blechplatine, welche typischerweise aus verschiedenen Werkstoffgüten und Blechdicken zusammengesetzt ist. Ein derart vorgefertigtes Halbzeug kann anschließend beispielsweise durch Tiefziehen zu einem gewünschten Bauteil umgeformt werden. Tailored Blanks gibt es in der Form von Patchwork Blanks. Hierbei werden kleinere Bleche wie Flicken auf eine größere Platine mittels Widerstandspunktschweißen oder Laserstrahlschweißen aufgeschweißt oder mittels Strukturklebstoffen aufgeklebt.

[0003] Aus derartigen Patchworkblanks können zum Beispiel A-Säulen von Kraftfahrzeugen hergestellten werden. Erste Generationen von Anlagen zur Herstellung von Patchwork Blanks verwendet einen Handhabungsroboter, der beide miteinander zu verbindenden Blechzuschnitte separat aus Behältern greift, ihre jeweilige Position kalibriert und dann übereinander legt. Mit stabil stehenden Punktschweißelektroden, zum Beispiel einer Schweißpresse oder Schweißzange, wurden die Patches verschweißt. Das fertig geschweißte Platinenpaar wird mit demselben Roboter in einen Transportbehälter verlagert.

[0004] Eine Weiterentwicklung sieht zwei Handhabungsroboter vor. Die Blechzuschnitte werden separat aus den Behältern aufgenommen, hinsichtlich ihrer Position kalibriert und auf einem horizontalen Schweißtisch übereinander gelegt. Der Schweißtisch fixiert über Fixiermittel dieses Paar von Blechzuschnitten und ein oder zwei Roboter mit Schweißzangen schweißen diese Platinen zusammen. Das fertig geschweißte Platinenpaar wird anschließend von den Klemmvorrichtungen entspannt und der Handhabungsroboter greift das fertig geschweißte Platinenpaar, um es in einen Transportbehälter zu verlagern. Um die Handhabung und Schweißoperationen parallel ablaufen lassen zu können, ist bereits vorgeschlagen worden, zwei Schweißtische vorzusehen, die horizontal übereinander verschiebbar sind und die wechselhaft zwischen den Handhabungsrobotern zum Positionieren der Platinen und den Schweißrobotern pendeln.

[0005] Es hat sich jedoch gezeigt, dass die Schweißleistung bezogen auf die Produktionsfläche für eine solche Anlage steigerungsfähig ist. Hoher Platzbedarf besteht durch die horizontal verschiebbaren Tische. Zudem können maximal zwei Schweißroboter gleichzeitig an einer Platine arbeiten und das auch nur in Ausnahmefällen, wenn die Schweißpunkte weit genug voneinander entfernt sind. Zudem bedeutet eine Produktänderung, dass beide Tische umgerüstet werden müssen sowie auch die Roboterprogramme geändert werden müssen und selbstverständlich auch die Behälter, mittels welcher die Blechzuschnitte bereitgestellt werden, ausgetauscht werden müssen.

[0006] Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Verschweißen von Blechzuschnitten zu Patchwork Blanks weiter zu entwickeln, um die Schweißleistung bezogen auf die gleiche Produktionsfläche zu steigern.

[0007] Diese Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0008] Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Verschweißen von Blechzuschnitten zu Patchwork Blanks ist vorgesehen, dass die zu verschweißenden Blechzuschnitte zunächst bereitgestellt und nach der Bereitstellung mittels Handhabungsrobotern bewegt werden. Die Handhabungsroboter platzieren einen ersten Blechzuschnitt und wenigstens einen weiteren Blechzuschnitt in einer ausgerichteten Position auf dem ersten Blechzuschnitt. Durch Punktschweißen wird der erste Blechzuschnitt mittels eines Schweißroboters mit dem zweiten Blechzuschnitt verbunden. Das dient der Vorfixierung der Blechzuschnitte.

[0010] Die vorfixierten Blechbauteile werden mittels eines Handhabungsroboters an ein Schweißkarussell übergeben und dort in im Wesentlichen vertikaler Position an einem Halter fixiert. In dieser vertikalen Position angekommen wird das Blechbauteil an dem Schweißkarussell klemmend fixiert. Nach der Lagefixierung führt das Schweißkarussell durch eine Drehbewegung die vorfixierten Blechbauteile an mehreren Schweißrobotern vorbei, um weitere Punktschweißungen auszuführen. Das können 2 bis 6, vorzugsweise vier Schweißpositionen sein. Abschließend erreicht das fertige Patchwork Blank eine Übergabeposition des Schweißkarussells, wo es von einem weiteren Handhabungsroboter entnommen wird und in einen Transportbehälter zur Weiterverarbeitung übergeben wird.

[0011] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung platziert der erste Handhabungsroboter einen ersten Blechzuschnitt auf einem Zentriertisch in einer Zentrierposition innerhalb der Schweißkabine. Der weitere Blechzuschnitt wird in ausgerichteter Position auf dem ersten Blechzuschnitt positioniert. Die Vorfixierung der Blechbauteile erfolgt ebenfalls auf dem Zentriertisch, d. h. in einer im Wesentlichen horizontalen Position. Nach dem Vorfixieren wird der Blechzuschnitt von der im Wesentlichen horizontalen Position in eine vertikale Position verlagert, indem die vorfixierten Blechbauteile an das Schweißkarussell

übergeben werden. Dadurch steht der Zentriertisch nach kürzester Zeit wieder zur Aufnahme weiterer Blechzuschnitte zur Verfügung, die wiederum mittels Punktschweißen vorfixiert werden können.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren hat den erheblichen Vorteil, dass keine horizontale Verlagerung der Zentriertische erforderlich ist. Es ergeben sich aufgrund der gleichzeitigen Be- und Entladevorgänge des Schweißkarussells und der parallel dazu ausgeführten Schweißprozesse erhebliche Zeiteinsparungen, so dass bei gleicher Produktionsfläche von ca. 100 m^2 eine zwei- bis vierfach größere Schweißleistung erreicht werden kann. Die Schweißkapazität kann zum Beispiel durch den Einsatz von Doppelschweißzangen an den Schweißrobotern nochmals gesteigert werden und im Ergebnis die Fertigungskosten reduziert werden. Mit der Erfindung ist es möglich, sowohl die Hauptplatine als ersten Blechzuschnitt auf dem Zentriertisch zu positionieren und anschließend den zweiten Blechzuschnitt als Patch oberhalb des ersten Blechzuschnittes anzuordnen. Auch die umgekehrte Anordnung ist möglich, d. h. der Schweißtisch ist dazu ausgebildet, den kleineren Blechzuschnitt, d. h. das Patch, unten zu fixieren, wobei die größere Platine oben aufliegend mit dem Handhabungsroboter fixiert wird. Nun kann ein Schweißroboter zwei Schweißpunkte pro Patch setzen. Das so vorfixierte Paar von Blechzuschnitten wird mit dem Handhabungsroboter von dem Zentriertisch entnommen.

[0013] Die Blechzuschnitte werden auf dem Zentriertisch mittels Fixiermitteln fixiert, die die Blechzuschnitte entweder mechanisch mit flachen Backen klemmen oder einseitig magnetisch fixieren. An dem Halter kann eine Klemmvorrichtung für flache Blechzuschnitte angeordnet sein, welche die Blechzuschnitte an einem Randbereich umgreift. Es können mehrere Klemmvorrichtungen an dem Halter angeordnet sein. Insbesondere ist der Halter dazu ausgebildet, unterschiedliche Blechzuschnitte aufzunehmen, so dass keine Umrüstung des Halters erforderlich ist.

[0014] Zum Einlegen des Blechzuschnittes ist es zweckmäßig, dass der Halter sich in diesem Moment nicht bewegt. Daher erfolgt die Bewegung des Schweißkarussells von einer Bearbeitungsstation zur nächsten Bearbeitungsstation vorzugsweise getaktet. Vorzugsweise wird das Schweißkarussell in 60° Schritte unterteilt und dementsprechend weiter bewegt. Bevorzugt gibt eine Beladestation und eine Entladestation und zwischen Be- und Entladestation vier weitere Schweißstationen mit jeweils einem Schweißroboter. Jeder Schweißroboter fertigt einen Teil der insgesamt anzufertigenden Schweißpunkte. Insgesamt erfolgt das Verschweißen von Blechzuschnitten wesentlich schneller, weil mehrere Schweißroboter gleichzeitig an einem einzelnen Blechzuschnitt arbeiten können. Die Schweißroboter behindern sich auch nicht gegenseitig. Zudem wird durch die vertikale Orientierung der Blechzuschnitte an dem Schweißkarussell viel Platz gespart. Die Erfindung eignet sich daher sehr gut für Bauteile mit vielen Schweißpunkten, wie es bei Patchworkblanks der Fall ist. An einer typischen A-Säule, die aus Patchworkblanks hergestellt wird, sind in der Regel 40 bis 110 Schweißpunkte vorgesehen.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Schweißkabine zur Durchführung des Verfahrens in einer Draufsicht;

Fig. 2 die Schweißkabine der **Fig. 1** in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 3 einen Zentriertisch in einer ersten Ansicht;

Fig. 4 den Schweißtisch der **Fig. 3** in einer zweiten Ansicht;

Fig. 5 ein Schweißkarussell in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 6 einen Halter des Schweißkarussells mit einem ersten Patchwork Blank;

Fig. 7 den Halter der **Fig. 6** mit einem zweiten Patchwork Blank;

Fig. 8 den Halter der **Fig. 6** mit einem dritten Patchwork Blank und

Fig. 9 eine Klemmvorrichtung am Halter der **Fig. 6**.

[0016] **Fig. 1** zeigt eine Schweißkabine **1**, innerhalb derer das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Patchwork Blanks aus Blechzuschnitten durchgeführt wird. Die Blechzuschnitte werden in der Darstellung der **Fig. 1** von unten zugeführt. Die Pfeile **P1** und **P2** verdeutlichen, dass zwei Transportbehälter in entsprechende Transportaufnahmen der Schweißkabine **1** transportiert werden können. Ist ein Transportbehälter leer, kann die Produktion mit den Blechzuschnitten im zweiten Transportbehälter fortgesetzt werden, während der leere Transportbehälter ausgetauscht wird. Das Gleiche gilt für die zweiten Blechzuschnitte, die gemäß der Pfeile **P3** und **P4** über weitere Transportbehälter der Schweißkabine **1** zugeführt werden.

[0017] Die fertigen Patchwork Blanks werden ebenfalls in dafür vorgesehene Transportbehälter abgelegt. Auch hier ist keine Unterbrechung des Fertigungsprozesses erforderlich, wenn ein Transportbehälter voll ist, da sich immer ein leerer Transportbehälter in einer der dafür vorgesehenen Buchten befindet.

[0018] Die zu verschweißenden Blechzuschnitte **2**, **3** werden von Handhabungsrobotern **HR1** und **HR2** auf einem Zentriertisch **4** positioniert. Der Zentriertisch **4** dient dazu, die einzelnen Blechzuschnitte **2**, **3** in eine korrekte Position zu bringen und anschließend übereinander zu legen. Auf dem Zentriertisch **4** liegend werden die Blechzuschnitte **2**, **3** durch Punktschweißen geheftet und vorfixiert. Dies erfolgt mittels des Schweißroboters **WR1**.

[0019] Nach dem Vorfixieren werden die so miteinander verbundenen Blechzuschnitte **2**, **3** mittels des Handhabungsroboters **HR2** an ein Schweißkarussell **5** übergeben. Hierbei werden die vorfixierten Blechbauteile **2**, **3** von ihrer horizontalen Position in eine im Wesentlichen vertikale Position an Haltern fixiert, auf die später noch eingegangen wird. Das Schweißkarussell **5** besitzt insgesamt sechs Halter. Es wird getaktet um jeweils 60 Grad weiter bewegt. Die Blechzuschnitte **2**, **3** werden von dem ersten Schweißroboter **WR1** zu drei weiteren Schweißrobotern **WR2**, **WR3**, **WR4** weiter bewegt und gelangen anschließend zu einer Übergabeposition, an welcher das fertig verschweißte Patchwork Blank **6** von einem Handhabungsroboter **HR3** in die dafür vorgesehene Transportbehälter übergeben wird, die abwechselnd in Richtung der Pfeile **P5**, **P6** aus der Schweißkabine **1** entfernt werden können.

[0020] Bei diesem Ausführungsbeispiel sind insgesamt vier Schweißroboter **WR1 - 4** vorgesehen. Erfindungsgemäß sind wenigstens zwei Schweißroboter bzw. zwei Schweißstellen an dem Schweißkarussell **5** vorgesehen. Beim Vorfixieren werden nur zwei Schweißpunkte je Patch bzw. Blechzuschnitt **3** zur Vorfixierung hergestellt.

[0021] Durch die weiteren Schweißroboter **WR2**, **WR3**, **WR4** werden eine Vielzahl weiterer Schweißpunkte hergestellt. Der Zentriertisch **4** sowie die erste Schweißposition des Schweißkarussells **5** befinden sich im Arbeitsraum des ersten Schweißroboters **WR1**. Freie Zeit dieses ersten Schweißroboters **WR1** wird nach dem Vorfixieren zum Auspunkten, d. h. zur Herstellung weiterer Punktschweißungen am Schweißkarussell **5** genutzt.

[0022] **Fig. 2** zeigt die Schweißkabine **1** der **Fig. 1** noch einmal in perspektivischer Darstellung, wobei insbesondere das Schweißkarussell **5** besser zu erkennen ist. Die zu bearbeitenden Blechzuschnitte **2**, **3** befinden sich bei diesem sehr kompakten Schweißkarussell **5** in vertikaler Position, wodurch viel horizontaler Bauraum eingespart werden kann, da auch längere Blechzuschnitte **2** während des Verschweißens nur sehr wenig Grundfläche benötigen, anders als beim horizontalen Verschweißen.

[0023] **Fig. 3** zeigt im Detail den Zentriertisch **4** mit einer Reihe von Zentriervorsprüngen **7**, über welche die Blechzuschnitte **2**, **3** vor dem Zusammenfügen exakt positioniert werden können. Die Blechzuschnitte **2**, **3** werden nacheinander im Bereich der Öffnungen **8** im Zentriertisch **4** übereinander gelegt. **Fig. 4** zeigt, wie ein Schweißroboter **WR1** Punktschweißungen im Bereich der mittleren Öffnung **8** an den dort übereinander liegenden Blechzuschnitten **2**, **3** ausführt und somit die Blechzuschnitte **2**, **3** vorfixiert. Oberhalb des oberen Blechzuschnittes **2** befindet sich ein Transportwerkzeug **9** des nicht näher dargestellten Handhabungsroboters **HR1**, welcher den größeren Blechzuschnitt **2** oberhalb des kleineren Blechzuschnittes **3** im Bereich der Öffnungen **8** positioniert.

[0024] In **Fig. 3** ist zudem zu erkennen, dass in den Zentriertisch **4** Fixiermittel **10** eingelassen sind. Hierbei kann es sich um Elektromagneten handeln, über welche die Blechzuschnitte **3** gegen den Zentriertisch **4** gezogen werden, um sie während des Verschweißens lagezufixieren. In diesem Fall wird der kleinere Blechzuschnitt **3** durch die Fixiermittel **10** gehalten, anschließend der größere Blechzuschnitt **2** auf den kleineren Blechzuschnitt gelegt und dabei durch die Zentriervorsprünge **8** ausgerichtet. In dieser Position erfolgt das Punktschweißen der beiden Blechzuschnitte **2**, **3**. Anschließend übergibt der Handhabungsroboter **HR1** das so vorfixierte Bauteil an das Schweißkarussell **5**, wie es beispielsweise in **Fig. 5** dargestellt ist. Das Schweißkarussell **5** besitzt eine vertikale Drehachse. Es ist endlos um 360 Grad drehbar. Bei der Darstellung der **Fig. 5** sind kleinere Patchwork Blanks an einzelnen Haltern **11** angeordnet.

[0025] Die **Fig. 6** bis **Fig. 8** zeigen die Halter **11**. Die Halter **11** sind bei allen drei Darstellungen identisch. Es handelt sich um einen C-förmigen Rahmenaufbau, der zur radial äußeren Seite des Schweißkarussells **5** hin offen ist. Im Bereich eines oberen Schenkels **12** des Halters **11** befindet sich eine Klemmvorrichtung **13**, wie sie in **Fig. 9** in Vergrößerung dargestellt ist. Weitere Klemmvorrichtungen **13** befinden sich am vertikalen Schenkel **14** und am unteren Schenkel **15**. In den **Fig. 6** und **Fig. 7** ist dargestellt, dass es für kleinere Patchwork Blanks **6** ausreichend sein kann, nur die oberen beiden Klemmvorrichtungen **13** zu benutzen, um die zu verschweißenden Blechzuschnitte **2**, **3** exakt zu positionieren. Bei den Klemmvorrichtungen **13** handelt es sich um Universalhalter, die dazu ausgebildet sind, die flachen Blechzuschnitte **2** zwischen Klemmbacken klemmend aufzunehmen. Hierzu umgreifen die Klemmenvorrichtungen **13** die Blechzuschnitte **2** am äußeren Rand. Die Klemmvorrichtungen **13** greifen nicht auf die kleineren Blechzuschnitte **3**, die auf dem größeren Blechzuschnitt **2** befestigt werden sollen. Die Patches sind über die Vorfixierung auf dem Zentriertisch **2** bereits fixiert worden. Statt mechanischer Klemmvorrichtungen sind auch einseitige Spanneinheiten mit Näherungsmagneten anwendbar.

[0026] **Fig. 8** zeigt ein Ausführungsbeispiel für ein größeres Patchwork Blank, bei welchem alle drei Klemmvorrichtungen **13** zum Einsatz kommen, um das zu fertigende Patchwork Blank zu halten.

[0027] Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens unter Verwendung eines solchen Schweißkarussells **5** ist, dass die Vorgänge des Be- und Entladens der Patchworkblanks **6** bzw. der zu verschweißenden Blechzuschnitte **2**, **3** parallel zu den Schweißvorgängen erfolgen können. Durch vertikales Befestigen der Blechzuschnitte **2**, **3** beim Schweißen wird erheblicher Bauraum eingespart.

[0028] Das erfindungsgemäße Verfahren kann ergänzt werden durch Prüfschritte, wie beispielsweise Messung der Dicke der zu händelnden Bauteile, um auszuschließen, dass versehentlich zwei übereinander liegende Blechplatinen gegriffen worden sind. Auch kann in einem optionalen Schritte eine Kennzeichnung der gefertigten Patchwork Blanks erfolgen mittels einer Kennzeichnungsvorrichtung.

[0029] **Fig. 5** zeigt ferner, dass die einzelnen Halter **11** nicht in jeder Position zwingend nach radial außen weisen müssen in dem Sinne, dass sie sich exakt radial erstrecken. Die Halter **11** sind selbst noch einmal um ihre eigene Hochachse schwenkbar an dem Schweißkarussell **5** gelagert, was das Be- und Entladen erleichtert. Gemäß dem Grundprinzip befindet sich das Schweißkarussell in der Mitte einer sternförmigen Anordnung von Handhabungsrobotern **HR2** zum Beladen bzw. zum Entladen (Handhabungsroboter **HR3**) und Schweißrobotern **WR1**-**4**.

[0030] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Zentriertisch **4** in gewissem Umfang schwenkbar gelagert ist, um das Positionieren der einzelnen Blechzuschnitte **2**, **3** zu vereinfachen bzw. die Handhabung während des Verschweißens zu optimieren.

[0031] Je nachdem, wieviel unterschiedliche Blechzuschnitte bzw. Patchworkblanks mit dem Schweißkarussell hergestellt werden sollen, können auch mehr als 3 oder 4 universale Klemmvorrichtungen an dem Halter **11** des Schweißkarussells angeordnet sein. Dadurch wird die Variabilität weiter verbessert. Selbstverständlich ist es möglich, auch die Werkzeuge zum Greifen der Blechzuschnitte so zu gestalten, dass unterschiedliche Blechzuschnitte gegriffen werden können. Hierzu können verstellbare Greifer an den Handhabungsrobotern befestigt sein.

Bezugszeichenliste

1 -	Schweißkabine
2 -	Blechzuschnitt
3 -	Blechzuschnitt
4 -	Zentriertisch
5 -	Schweißkarussell
6 -	Patchworkblank
7 -	Zentriervorsprung
8 -	Öffnung
9 -	Transportwerkzeug
10-	Fixiermittel
11 -	Halter
12 -	Schenkel
13 -	Klemmvorrichtung
14 -	Schenkel
15 -	Schenkel
P1 -	Pfeil
P2 -	Pfeil
P3 -	Pfeil
P4 -	Pfeil
P5 -	Pfeil
P6 -	Pfeil
HR1 -	Handhabungsroboter **1**
HR2 -	Handhabungsroboter 2
HR3 -	Handhabungsroboter 3
WR1 -	Schweißroboter 1
WR2 -	Schweißroboter 2
WR3 -	Schweißroboter 3
WR4 -	Schweißroboter 4

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verschweißen von Blechzuschnitten zu Patchwork Blanks mit folgenden Schritten:
- Bereitstellen der zu verschweißenden Blechzuschnitte (2, 3) zur Handhabung mittels Handhabungsrobotern (HR1, HR2);
- Die Handhabungsroboter (HR1, HR2) platzieren einen ersten Blechzuschnitt (2) und wenigstens einen weiteren Blechzuschnitt (3) in einer ausgerichteten Position auf dem ersten Blechzuschnitt (2);
- Der wenigstens ein weitere Blechzuschnitt (3) wird mit dem ersten Blechzuschnitt (2) durch Punktschweißen mittels eines ersten Schweißroboters (WR1) vorfixiert;
- Die vorfixierten Blechbauteile (2, 3) werden mittels eines Handhabungsroboters (HR2) an ein Schweißkarussell (5) übergeben und dort in im wesentlichen vertikaler Position an einem Halter (11) fixiert;
- Das Schweißkarussell (5) führt die vorfixierten Blechbauteile (2, 3) an mehreren Schweißrobotern

(WR1, WR2, WR3, WR4) vorbei, um weitere Punktschweißungen auszuführen;
- Abschließend erreicht das fertige Patchwork Blank (6) eine Übergabeposition des Schweißkarussells (5), wo es von einem Handhabungsroboter (HR3) entnommen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Be- und Entladen des Schweißkarussells (5) parallel zum Schweißprozess ausgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Handhabungsroboter (HR1, HR2) einen ersten Blechzuschnitt (2) auf einem Zentriertisch (4) in einer Zentrierposition positionieren, wo er mit dem wenigstens einen weiteren Blechzuschnitt (3) vorfixiert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blechzuschnitte (2, 3) zur Zentrierung auf dem Zentriertisch (4) mittels Fixiermitteln (10) fixiert werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blechzuschnitte (2, 3) magnetisch auf dem Zentriertisch (4) fixiert werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Handhabungsroboter (HR1, HR2) zur Positionierung der Blechzuschnitte (2, 3) die Blechzuschnitte (2, 3) in horizontaler Lage auf dem Zentriertisch (4) ablegen.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Halter (11) dazu ausgebildet sind, mehrere unterschiedliche Formen von Blechzuschnitten (2, 3) aufzunehmen.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Halter (11) wenigstens eine universale Klemmvorrichtung (13) für flache Blechzuschnitte (2, 3) angeordnet ist, wobei die wenigstens eine Klemmvorrichtung (13) die Blechzuschnitte (2, 3) an einem Randbereich umgreift.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schweißkarussell (5) von einer Bearbeitungsposition zur nächsten Bearbeitungsposition getaktet weiterbewegt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schweißkarussell (5) in 60°-Schritten getaktet weiterbewegt wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

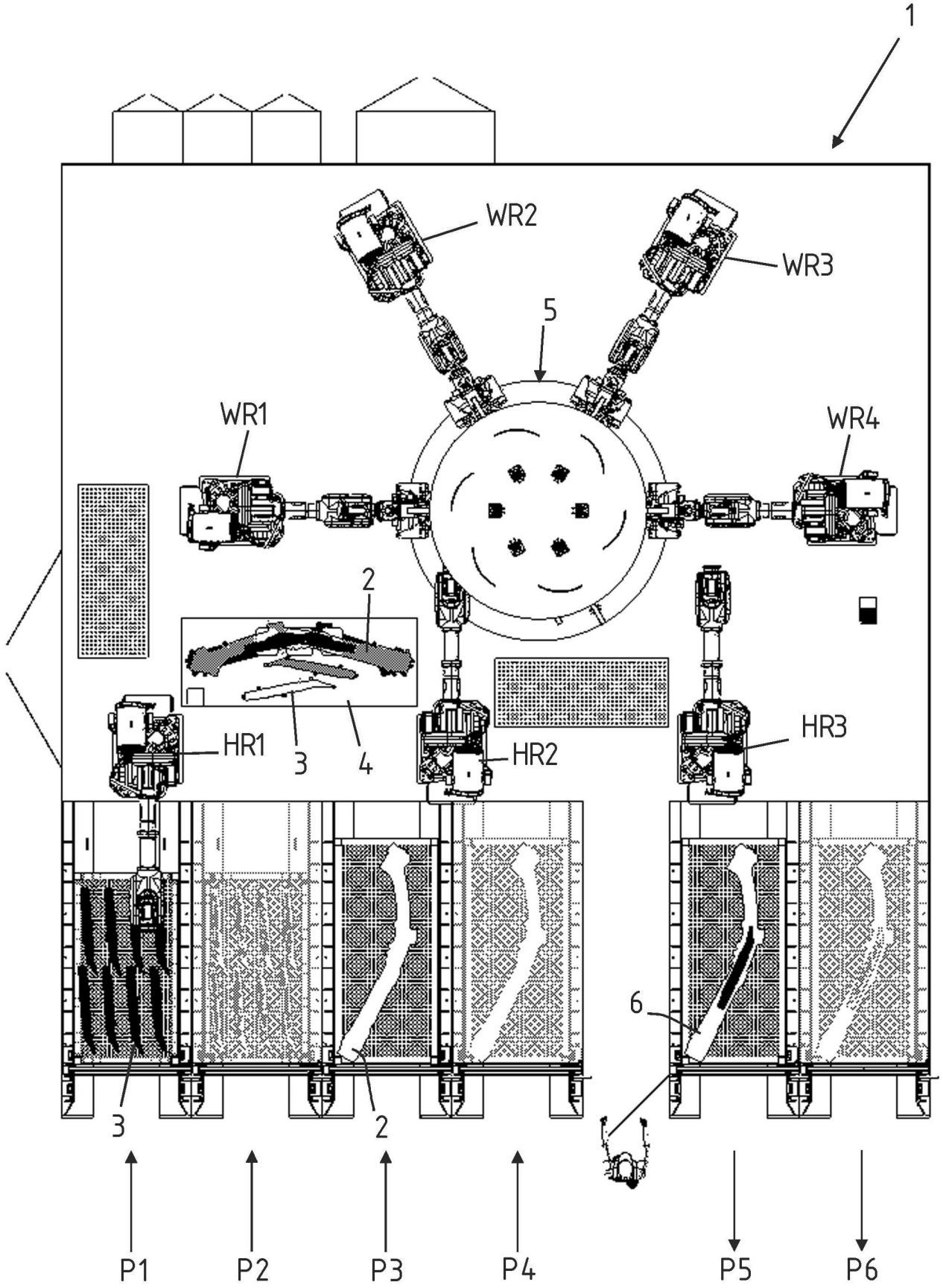


Fig. 1

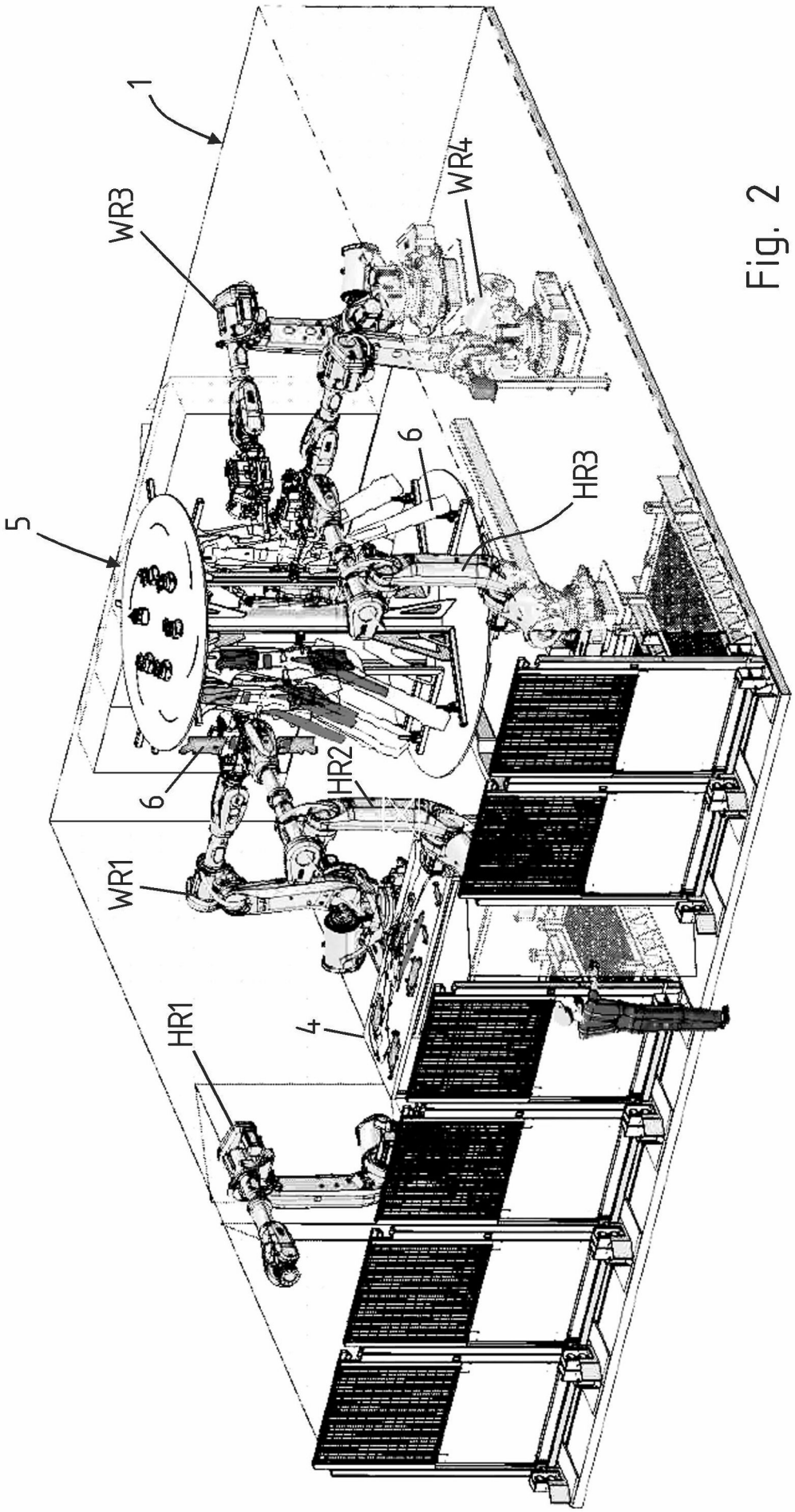


Fig. 2

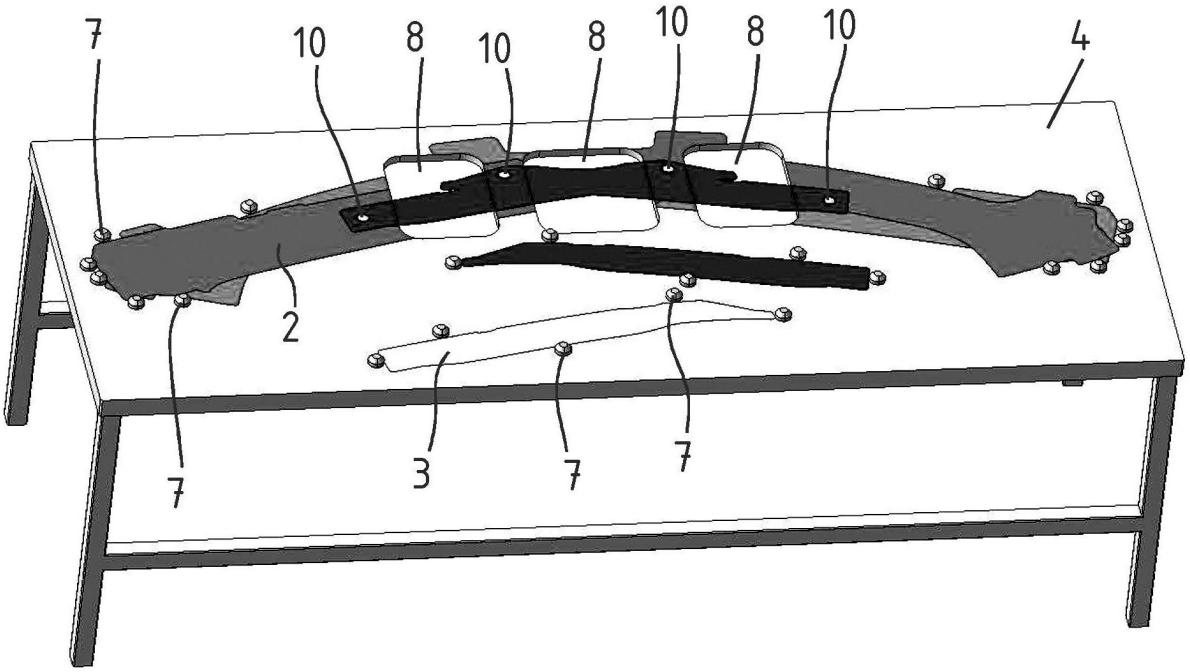


Fig. 3

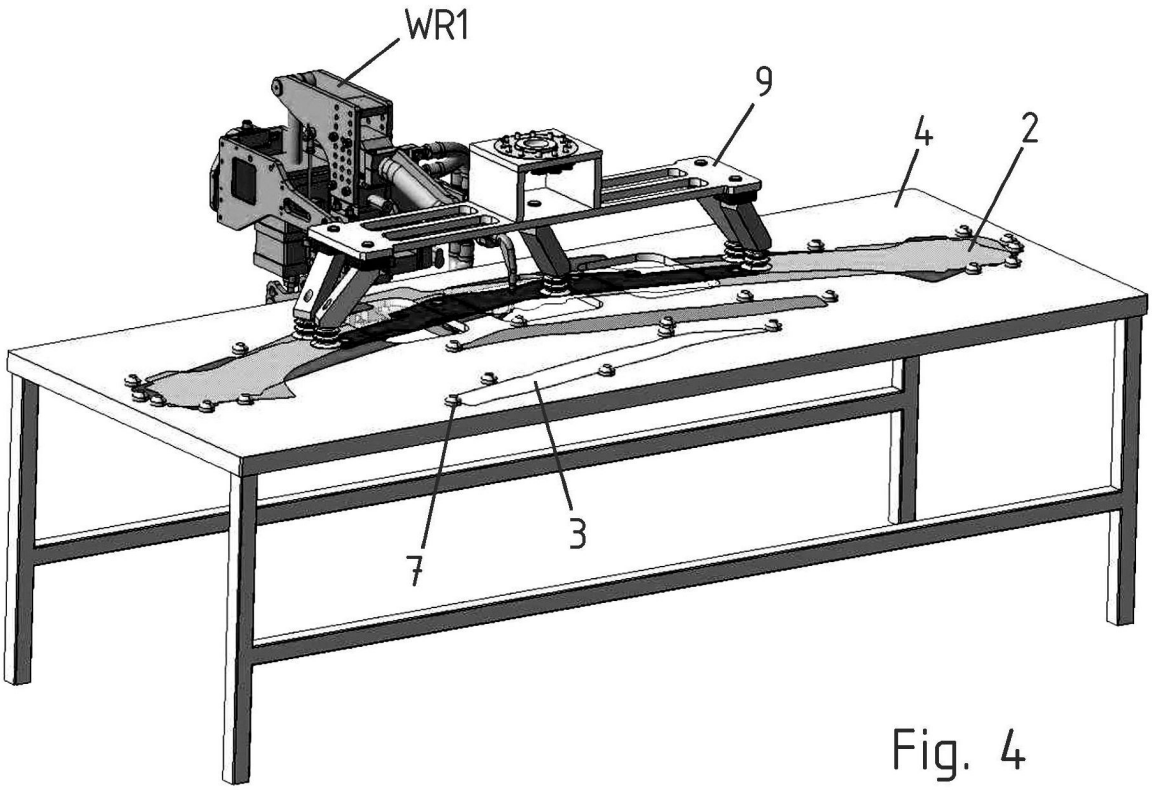


Fig. 4

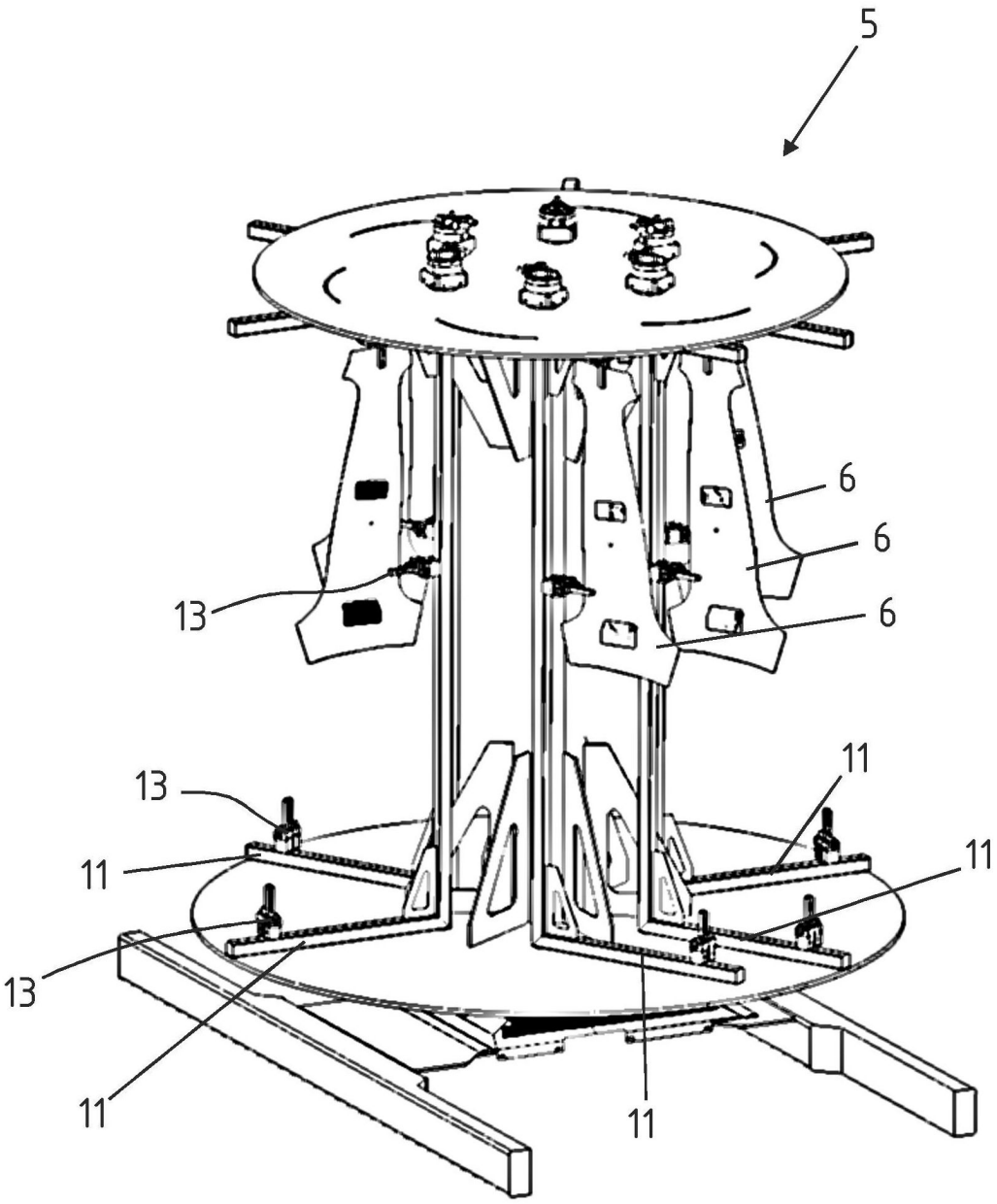


Fig. 5

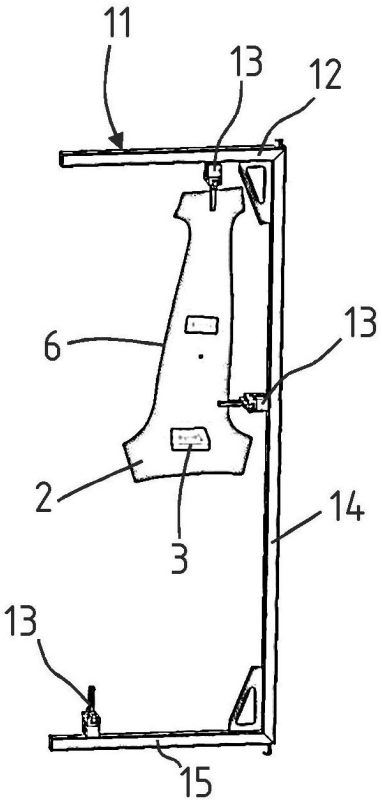


Fig. 6

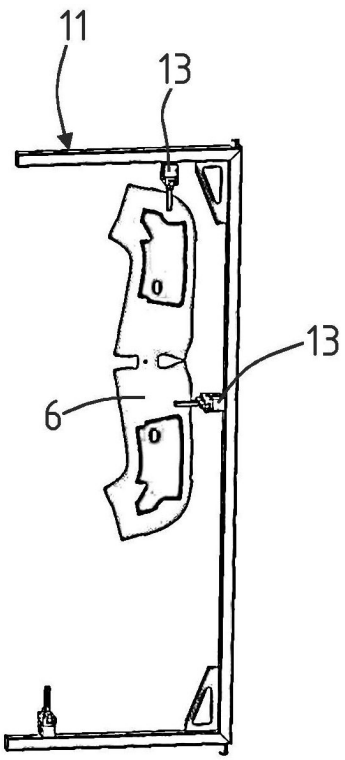


Fig. 7

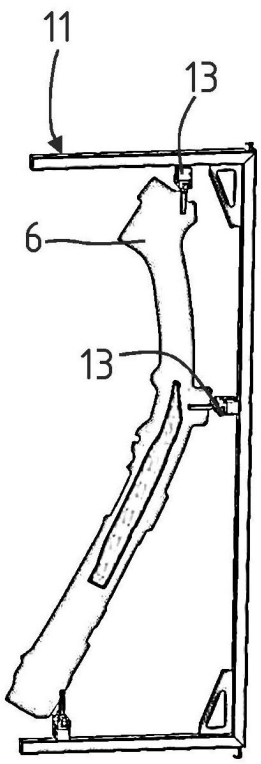


Fig. 8

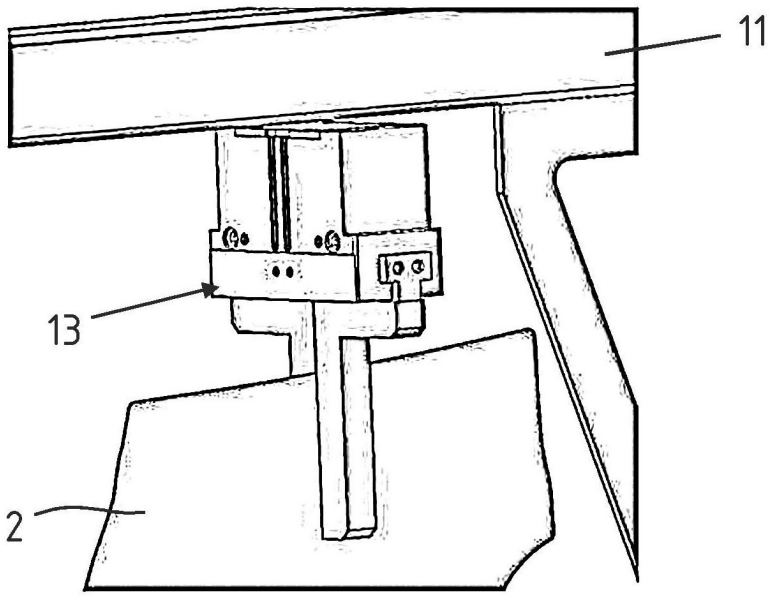


Fig. 9